

ПЕРЕХОД НА ЗАМКНУТЫЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ – ОСНОВНОЙ ПУТЬ ЭКОНОМИИ ВОДЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Бондаренко Е.А., Валенцева Т.А., Аксенов В.И., Ничкова И.И.
УрФУ, eabondarenko@esa-01.ru*

В настоящее время отечественная промышленность потребляет около 45 км³ свежей воды в год. Практически 90 % этой воды поступает в различные оборотные циклы. При этом в существующих оборотных циклах потери воды достигают от 10 до 30 %, что не только постоянно увеличивает промышленное водопотребление, затраты ресурсов и энергии, но и приводит к существенному загрязнению водоисточников продукционными водами.

В большинстве развитых стран мира за последние 10 лет четко прослеживается тенденция создания замкнутых систем водоснабжения (ЗСВ) промышленных предприятий. Причины, обуславливающие активное создание ЗСВ: с одной стороны, катастрофическое загрязнение, как мы отмечали, природных водоемов промышленными, бытовыми и сельскохозяйственными стоками вследствие значительного роста производства промышленной и сельскохозяйственной продукции при возрастании потребностей населения и промышленности в чистой воде; а с другой – появление разнообразного технологического оборудования (многокорпусные выпарные установки, оборудование обратного осмоса и др.), применение которого позволяет замкнуть цикл водопользования при обеспечении приемлемых экономических показателей. Сегодня применение ЗСВ является единственным рациональным решением проблемы использования воды в промышленности. Можно считать, что началом перехода к созданию ЗСВ послужил Всемирный конгресс энергетиков в Австралии (1993 г.), на котором внедрение этих систем (по зарубежной терминологии – предприятие с нулевым сбросом стоков) было признано единственным путем реконструкции водного хозяйства (ВХ) в промышленности.

В России накоплен богатый опыт создания и эксплуатации ЗСВ. Первая в мире ЗСВ металлургического предприятия была введена в эксплуатацию на Верх-Исетском металлургическом заводе (г. Свердловск) в 1973 г. Указанный комплекс успешно работает и в настоящее время. В последующие годы на территории бывшего СССР было сооружено более 350 замкнутых систем на предприятиях различных отраслей промышленности.

Создание ЗСВ – комплексная задача, которая предусматривает внедрение эффективных, прежде всего, физико-химических и биотехнологических методов очистки сточных вод; установление научно обоснованных предельно допустимых концентраций солей, нефтепродуктов и других компонентов в оборотной воде с учетом ее эпидемиологической и токсикологической безопасности для каждого замкнутого цикла; создание максимально возможного числа локальных замкнутых циклов с многократным использованием воды; извлечение из сточных вод ценных компонентов; переработку в целях утилизации выделенных осадков и засоленных вод.

ЗСВ промышленного предприятия представляет собой химико-технологический комплекс (цех) по производству чистой воды внутри предпри-

ятия. В этом случае ЗСВ является неотъемлемой и одной из главных составных частей любого безотходного производства.

Отличительной особенностью замкнутых бессточных и безотходных систем водного хозяйства является необходимость наличия в их составе так называемых хвостовых установок, что позволяет сделать систему замкнутой. К ним относятся установки переработки продувочных вод, утилизации концентрированных отработанных технологических растворов, кристаллизации, обезвоживания и сушки осадков, а также стабилизационные, биоинженерные, сжигания, доочистки и др. Это усложняет и удорожает систему, которая, по существу, представляет собой химико-технологический комплекс по производству чистой воды. Эксплуатация таких комплексов, включающих сложное и дорогостоящее оборудование, невозможна без эффективных и надежных систем контроля и автоматического управления технологическим процессом и, главное, без высококвалифицированного обслуживающего персонала. В результате цех водоснабжения на предприятии становится основным, а не второстепенным.

Организация ЗСВ требует одновременной проработки всех элементов водного хозяйства в их взаимосвязи, а не только отдельных частей (чистых и грязных оборотных циклов, локальных сооружений по очистке стоков и др.). Действительно, в системе очищаются и используются ливневые воды, на хвостовых установках перерабатываются отходы от локальных циклов и др. Для создания замкнутой системы необходимы совместные усилия специалистов по очистке воды, технологов, специалистов по оборудованию и системам автоматического управления, экономистов, гигиенистов и др.

Особые сложности возникают при создании ЗСВ на горнообогатительных комбинатах (ГОК) и тепловых электростанциях (ТЭС), работающих на твердом топливе. Объясняется это образованием значительных количеств сложных стоков и разнообразных твердых отходов в них. Более того, даже при создании толкового комплекса очистных сооружений всегда появляется проблема повторного использования очищенных стоков.

Таким образом, применение на предприятии ЗСВ в комплексе с безотходными или малоотходными технологиями значительно снизит ресурсопотребление различными отраслями промышленности. Создание ЗСВ на промпредприятиях позволяет не только значительно снизить водопотребление, улучшить состояние водных ресурсов и экологическую обстановку, но и снизить затраты электроэнергии, которая требуется для перекачки значительных объемов воды зачастую на большие расстояния.

Библиографический список

1. Аксенов В.И., Щеклеин С.Е., Подберезный В.Л. и др. Водное хозяйство промышленных предприятий: Справочное издание. Кн. 4. М.: Теплотехник, 2007. 240 с.
2. Аксенов В.И. Замкнутые системы водного хозяйства металлургических предприятий. М.: Металлургия, 1983. 124 с.
3. Аксенов В.И., Архипова О.А., Сидорова И.А., Ничкова И.И. Создание замкнутых систем водоснабжения металлургических предприятий // Сталь. 2005. № 9. С. 83-85.
4. Аксенов В.И., Балакирев В.Ф., Филиппенков А.А. Проблемы водного хозяйства металлургических, машиностроительных и металлообрабатывающих предприятий. Екатеринбург: НИСО УрО РАН, 2002. 267 с.